e-ソリューション

行政情報ソリューション
企業情報ソリューション
情報サービス
制御コンポーネント
計測コンポーネント
エネルギーソリューション
放射線機器・システム

展　望

　行政情報ソリューション分野では，2001 年から始まった電子自治体の構築がシステムの共同利用による電子自治体の構築へと新しい局面への展開を背景に，豊富な納入実績を持つ電子自治体向け「e 自治体　文書管理システム」を共同利用型へ機能拡張，さらに文書管理システムと密接に連携する電子申請システムにおいても共同利用が可能なシステムを開発し，申請業務から文書管理業務まで一貫して業務処理が行えるシステムを実現している。今後は，支援業務も含め共同利用化による電子自治体の実現に貢献していく。

　企業情報ソリューション分野では，競争優位に立つための高付加価値商品の短期開発，量産体制の早期構築，市場変化に柔軟に対応できる生産調整などの新たな企業情報ソリューションが求められている。富士電機では，経営との垂直統合により現場情報の「見える化」を図る製造実行システム（MES）と食品トレーサビリティ，環境に優しくコストを低減するためのエネルギー最適運用システム，企業情報環境を活性化するワークフロー「ExchangeUSE」，新しい農業情報システムなどを提供している。

　ソリューションコンポーネントでは，設計工程リードタイムの短縮と原価低減実現のために設計情報の可視化を行う PLeM（Product Lifecycle e Management）ソリューション，「現場の見える化」を実現する B to M（Business to Machine）ソリューションを提供している。

　情報サービス分野では，セキュリティソリューションとしては内部漏洩（ろうえい）対策として端末からの情報持ち出しの制限機能とリスク分析〜チューニングサービスを，サービスビジネス向けにはお客様のシステムを 365 日 24 時間で運営サービスするマネージサービスソリューション，コールセンターをアウトソーシング運営するコールセンターラボソリューションを提供している。

　制御コンポーネント分野では，設備投資需要の低迷による安価な製品への要求を背景に，機器コストダウンおよびエンジニアリングコスト低減のため，実績ある制御ノウハウのパッケージ化に取り組んだ。制御装置としてはコストを抑制しつつ，高信頼な PLC ベースのハイブリッド制御システム「Jupiter」，低価格かつオープンな Ethernet 接続を実現したフィールドコントロールユニット「FCU-40」などを製品化した。

　計測コンポーネント分野では，生産現場が情報ネットワーク化しつつある。計測機器にも多様なフィールドバスへの対応とフィールド情報端末としてのインテリジェント化が求められ，この要求に対応した本質安全防爆仕様の圧力発信器を開発した。また，設備投資抑制に伴う既存設備の維持管理のニーズに応えるためフィールド Web アダプタを開発し，Web 経由でどこからでも遠隔監視できる環境を提供している。

　エネルギーソリューション分野では，新・省エネルギー技術と実績のある系統制御技術，配電自動化技術，計量技術，系統解析技術，パワーエレクトロニクス技術などとの融合によるトータルエネルギーマネジメントビジネスを積極的に展開している。新エネルギーの分野では，ドイツ・Dewind 社との提携による風力発電における EPC（Engineering Procurement Construction）事業の本格的展開，燃料電池発電や太陽光発電，マイクロ水力発電などの普及拡大を推進している。また，新エネルギーおよび分散電源の導入促進を目指す国家プロジェクトへの参画や，省エネルギー対策として期待の大きい ESCO 事業，省エネルギー提案などを展開し，お客様に地球環境問題への対応，エネルギーコストの低減，エネルギークオリティ（電力品質）の確保というトータルソリューションの提供を推進している。

　放射線機器・システム分野では，核燃料再処理施設や大強度陽子加速施設建設が進行し，これらの施設向け放射線管理設備として中性子計測や加速器独自のバースト状放射線計測の機能を持ったエリアプロセスモニタが開発され，高速データ収集システムが導入されていく。個人線量管理では，電子式線量計への置換えが進行し，γ線線量計ではなく，多線種測定線量計の導入や無線通信によるデータ収集の採用が増えていく。医療分野では，医療用 PET 施設の建設が進み，比較的高エネルギーγ線計測に適合した放射線管理設備の導入が進行していく。

行政情報ソリューション

1　e 自治体 文書管理システム

富士電機では，豊富な納入実績を持つ電子自治体向け文書管理システム「e 自治体 文書管理システム」を共同利用型へ機能拡張した。

自治体は，共同利用化により文書管理システムの導入コスト削減と文書事務の電子化への素早い対応を実現することができる。

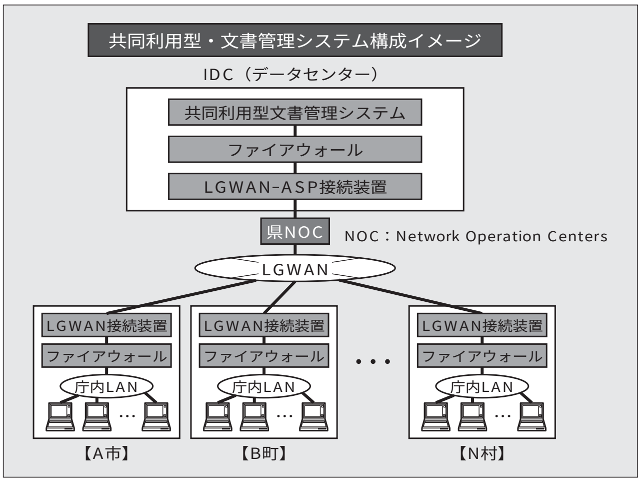
本システムの特徴は次のとおりである。

(1)　多くの導入実績に基づいた業務ノウハウにより，実業務にマッチした非常に使いやすいシステム

(2)　自治体の文書管理の電子化に合わせて，順次機能アップが可能な導入方式

(3)　行政文書の全ライフサイクルサポート

図１　電子自治体における文書管理システム



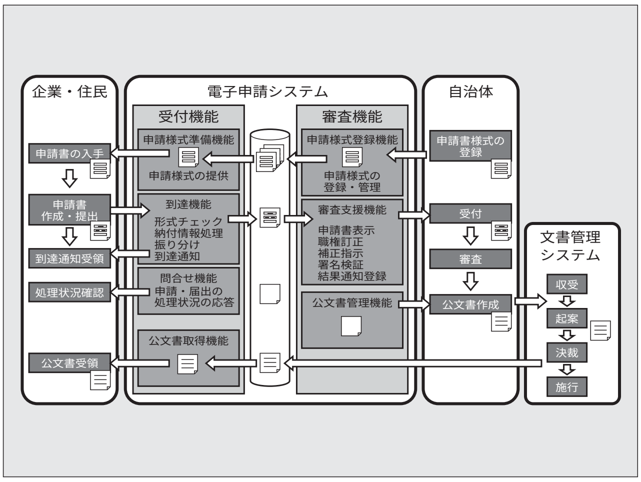
2　e 自治体 電子申請システム

富士電機では，電子自治体に対応した電子申請システム「e 自治体 電子申請システム」を開発した。

本システムは，住民・企業からの申請・届出をオンライン化（電子化）するシステムで，自治体における行政サービスの向上を実現する。さらに，「e 自治体 文書管理システム」とのシームレスな連携を実現し，申請・届出の手続き業務から文書管理業務がスムーズに処理でき，行政事務の迅速化，効率化も同時に実現できる。

また，本システムは電子自治体における共同利用化に対応し，県および市町村での共同利用による自治体のシステム導入および運用コストの削減を実現する。

図２　電子自治体における電子申請システム



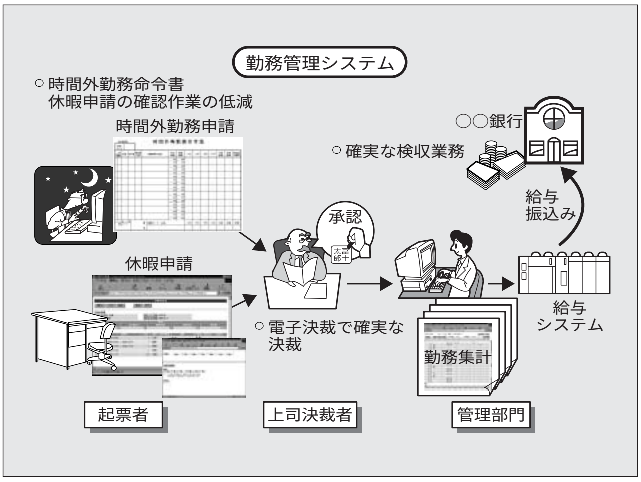
3　e 自治体 庶務事務システム

富士電機では，電子自治体に対応した庶務事務システム「e 自治体 庶務事務システム」を開発し，電子自治体を先導している複数の県に納入し，実績を積み重ねている。

庶務事務システムは，庁内における各種申請書を電子化し，庁内における勤務時間や出張旅費の管理，集計ミスの防止，庶務事務の負担軽減，間接業務の効率化を実現する。また，同時にペーパーレスの推進にも寄与する。

機能としては，勤怠管理システム，旅費管理システム，庁内申請システムが含まれる。また，全職員がシステムをどこからでも容易に利用でき，システムの拡張にも柔軟に対応できるよう Web 技術を基本としたシステムで，電子自治体の電子決裁基盤などと連携し，文書管理システムなどと決裁業務の統合化が実現できる。

図３　電子自治体における庶務事務システム

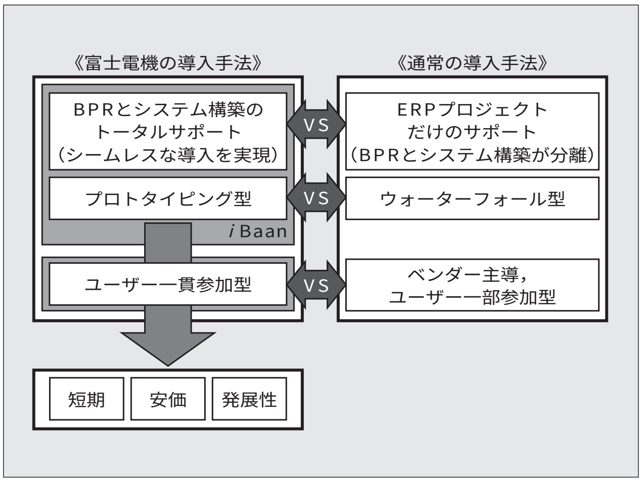


企業情報ソリューション

1　短期間・低価格での ERP ソリューション

製造業の企業において，在庫削減（キャッシュフロー改善）とリードタイム短縮（顧客満足度向上）は，永遠のテーマであり，かつ，相反する課題である。この課題を同時に解決する手段の一つとして，生産管理を中心としたERP の導入がある。富士電機は，これまで，センサ類，プログラマブルコントローラ機器および製造管理システム（MES）において，製造業の生産合理化に貢献している。これに加え，これらのソリューションを顧客へ提供する中で培ってきた経験と，自身が製造業であることで修得したノウハウを基に，ERP を短期間で，かつ，低価格で提供している。富士電機は従来の製品群に合わせ，ERP ソリューションを組み合わせることにより，現場から経営までの垂直統合を実現し，在庫削減とリードタイム短縮を同時に実現できるようにしている。

図４　短期間・低価格での ERP 構築



2　Fe-MES ソリューション

➲関連論文：富士時報 2003.5 p.266-276

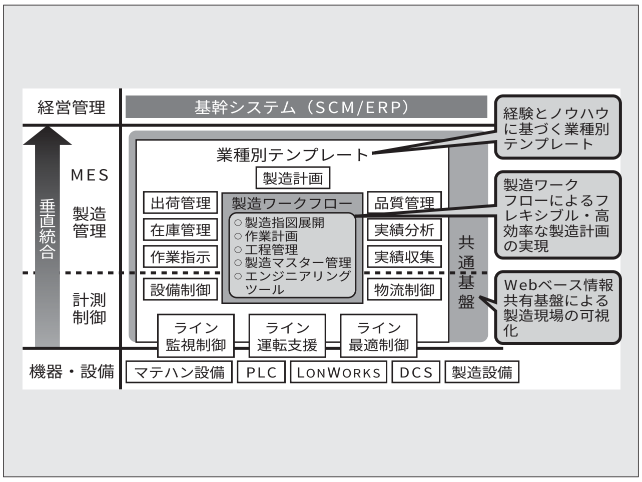
最近の製造業を取り巻く環境は厳しさを増し，顧客ニーズの多様化，製品ライフサイクルの短命化，安全への意識の高まりから，フレキシブル・高効率でトレーサビリティを確保できる生産システムが求められている。

富士電機では，経営判断を決定する ERP と物を作る機器・設備との間で管理・制御を行い，リアルタイムなアクションと製造情報の一元管理で全体最適・トレーサビリティ確保を実現する MES ソリューションを「Fe-MES」として製品化している。Fe-MES は次の特徴を持つ。

(1)　設備・機器，品質検査，操業者などに関する作業指示・操業実績を一括してリアルタイムに管理し，全体最適を実現

(2)　製造現場で発生する情報をシームレスに統合化し，トレーサビリティの確保と実績分析による操業改善を実現

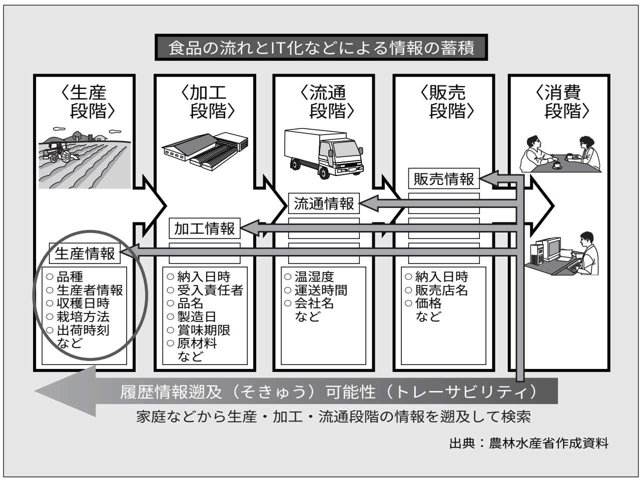
図５　Fe-MES の概要



3　ID タグ適用によるトレーサビリティの実現

食品製造業において，安全履歴（自社製造工程における製造記録）は言うまでもなく，生産履歴（仕入品の生産過程における記録）を正確に把握することが，消費者から信頼を得るための必要条件となっている。安全履歴は富士電機が十数年間商品としている「製造管理システム」でデータ収集が可能であるが，生産履歴は，一次業者はもとより，二次・三次といった生産過程においてどのような過程を経ているかを把握する必要がある。そこで，「かご車」や「パレット」といった循環物に ID タグを付帯して，情報と現物を一緒に搬送させて情報連携を実現する技術が必要となってくる。食品製造業は，消費者に対して商品安全性をアピールすることが命題となっており，トレーサビリティにおける「ID タグ」の役割は大きい。

図６　生産段階からのトレーサビリティ概念図

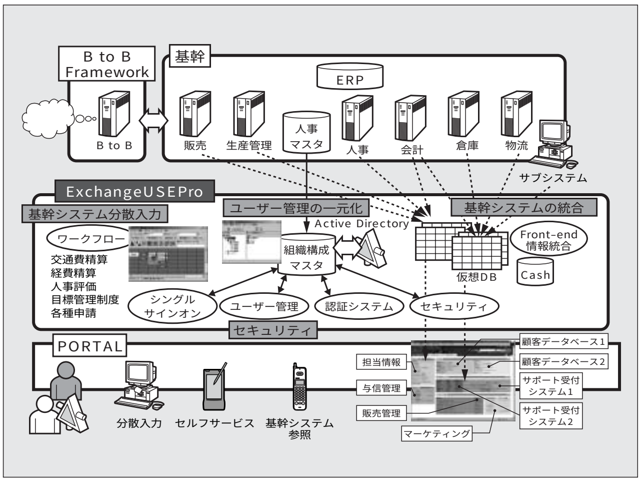


企業情報ソリューション

4　ExchangeUSE プロフェッショナル for .NET

「ExchangeUSE」は，富士電機が開発したワークフローシステムである。昨今のワークフローニーズの多様化に伴い，大規模 ERP パッケージを導入しているユーザーをターゲットとした，USE プロフェッショナルの開発を行った。USE プロフェッショナルでは，従来の旅費・経費・勤怠といった業務だけでなく，ERP パッケージのさまざまな機能の中にワークフロー機能を付け加えることができる。この USE プロフェッショナルを導入することにより，既存の基幹システムに手を加えることなく，システムの利用者（エンプロイヤー）に対するユーザビリティを向上させ，散乱した基幹システム内の情報を有機的に結合させることが可能となる。現在，このパッケージは，社外向けの販売だけでなく，社内の他業務パッケージと連携させる検討も進めている。

図７　ExchangeUSEPro の全体図



5　営農指導支援システム

➡関連論文：富士時報 2003.5 p.294-297

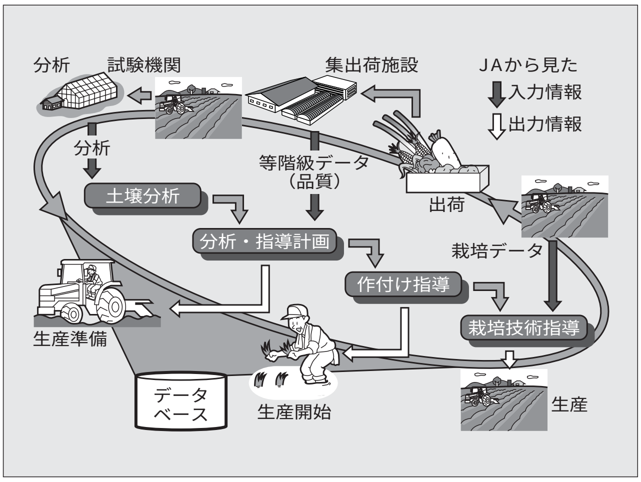
現在，農業分野において「農産物の品質向上」と「品質保証」は生き残りのために至上命題といえる。

その二つの命題に対するソリューションへの要請は高く，その要請を実現する形で本システムは誕生した。現在，その要請は発信元である農業協同組合（JA）へ全国初の仕組みとして納入している。主要な特徴は次のとおりである。

(1)　農産物の栽培段階から集出荷場まで各段階における品質に関するデータを，生産者の圃場（ほじょう）（畑）単位で収集し，データベースにて一元管理することによる「トレーサビリティ」の実現

(2)　収集したデータを生産傾向データなどに加工し，比較・分析することで，次年度の栽培計画への活用を可能とした「営農指導の強化」の実現

図８　営農指導支援システムイメージ



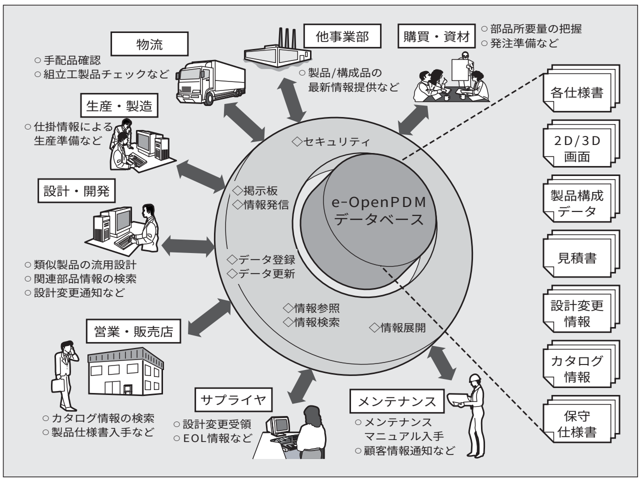
6　PLeM ソリューション「提案事例をベースとしたソリューション提案」

本提案は，「設計情報の一元化」をキーワードとした PLeM ソリューションの中の「図面管理ソリューション」である。関連部門間で各種設計情報が共有できていないため，情報の有効活用とタイムリーな情報収集検索ができないという問題を抱えている顧客に有効である。

これにより，設計変更や製品終息情報などの各重要設計情報の確実な伝達，各情報の有効活用の実現および必要情報の検索時間削減を目指すことができ，関連部門間の情報共有，社内業務のスピードアップ，ロスコストの撲滅の実現に寄与する。

本提案にあたっては，企画・開発・運用の各プロセスをサポートするソリューションサービス「VisionF-PLeM」を適用している。

図９　e-OpenPDM を活用した図面管理ソリューションの適用



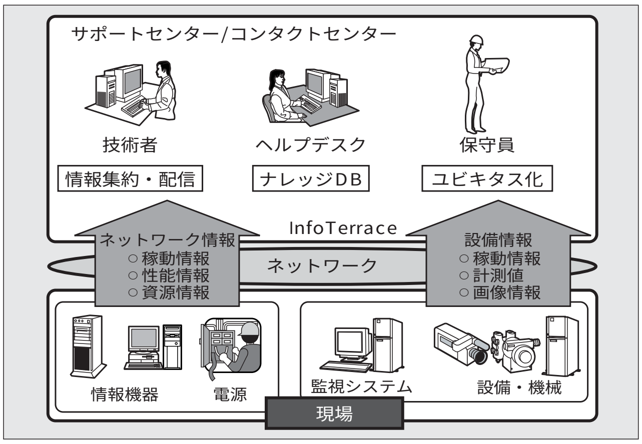
企業情報ソリューション

7　B to M ソリューション「『現場の見える化』支援ソリューション」

現場環境は，さまざまな機器・設備・機械や IT 機器が設置されている。しかも広域に点在していることもある。例えば，データセンターでは，サーバなどの情報機器以外に空調・電源設備などを常時監視・統合管理したい，障害発生時に異常を早期発見・迅速対処したい，セキュリティ管理を強化したいという課題があった。

「B to M ソリューション」はこれらの課題解決を支援するためのソリューションである。本ソリューションにより現場の見える化（オール IP 化）が実現でき，現場システムから基幹業務システムまでマルチベンダーで構成されたハードウェアに関する情報を国内のみでなく，ワールドワイドで統合管理するシステム構築が可能になる。

図 10　サポートセンター/コンタクトセンター



情報サービス

1　サービス＆サポート「富士電機のマネジメントサービス」

富士電機のマネジメントサービスは，システムの IT 運用のエキスパートであるマネジメントサービス SE（主治医）が，運用負荷の軽減とシステムの稼動率の向上を図るソリューションサービスである。

(1)　お客様のシステム環境を把握したマネジメント SE がお客様窓口を一本化し，関連他部門の統制を行う。

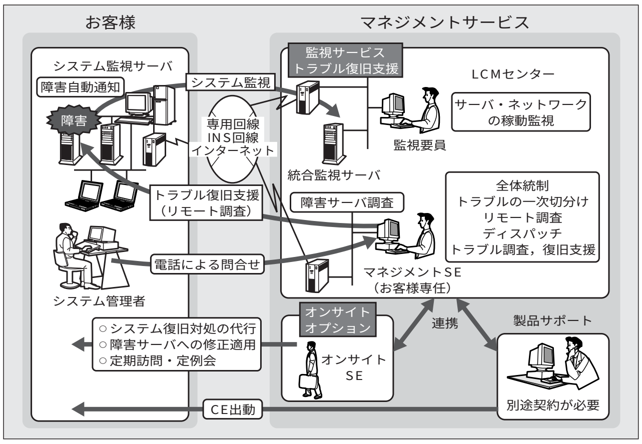
(2)　24 時間 365 日いつでも万全の体制でサポートする。

(3)　インターネットを使ってハードウェア/OS，ミドルウェアからアプリケーションまでシステム監視・通報する。

(4)　障害発生時は，トラブル受付と切り分け，リモート調査により，早期究明・対処のための復旧支援を行う。

(5)　システムのリソース監視でトラブルを未然防止する。

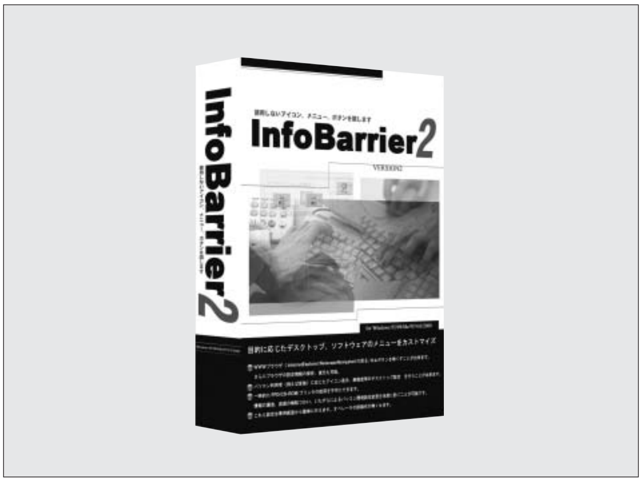
図 11　富士電機のマネジメントサービス体系



2　システムセキュリティ「Barrier シリーズによるセキュリティ強化」

近年，インターネットの普及に伴い，社外からの不法侵入・攻撃に対してファイアウォール設置，ウイルス防止ソフトウェアの導入などの対策の整備が始まったが，いまだに内部からのセキュリティ対策は問題意識が低く，多くの企業で対策が実施されていないのが現状である。これらを放置することにより内部者による企業情報漏洩(ろうえい)，資産の私的利用が市場からの信用低下などにつながり，企業に大きなダメージを与えることになる。富士電機では従来からこの問題に着目し，「InfoBarrier」を使った端末上の情報漏洩問題対策に取り組んできており，セキュリティの脆弱（ぜいじゃく）性を診断するリスク分析から，運用中の問題に対するチューニングサービスまでの，「分析から運用保守まで一貫したソリューション」を提供している。

図 12　製品の化粧箱

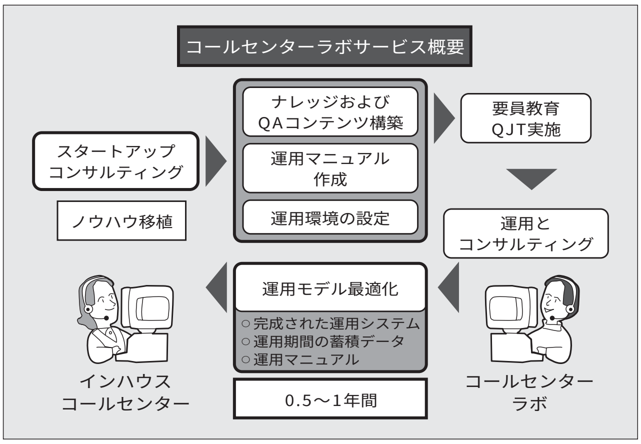


情報サービス

3　CRM サービスソリューション「コールセンターラボサービス」

CRM ソリューションの中核となるコンタクトセンター構築では，お客様の導入決定における障壁として，①構築ノウハウがなく最適なシステム要件定義が困難である，②経験者が少なく業務フローが設計できない，③社内では適正な人材がいない，④ナレッジの蓄積，整備がない，⑤初期投資を極力抑えたい，といった課題があげられる。コールセンターラボサービスは，企業のコンタクトセンターを半年から1年間預かり，高品質なオペレーションサービスの運用や業務アプリケーションの最適化を図って，企業のインハウスコンタクトセンターにハードウェア・ソフトウェア・ナレッジを統合した成功モデルを移植するためのコンサルテーションサービスである。

図13　コールセンターラボサービス



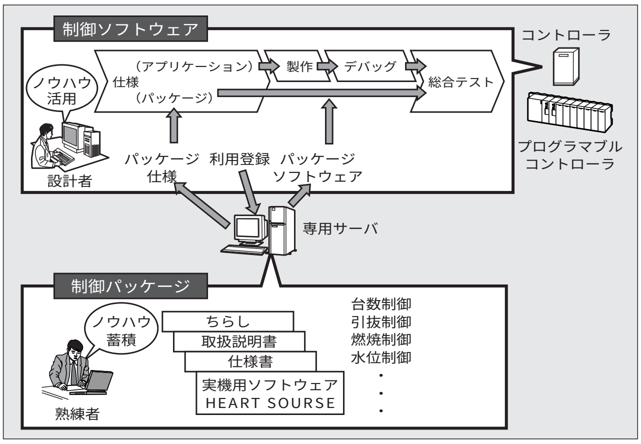
制御コンポーネント

1　プロセス制御ノウハウのパッケージ化

富士電機が豊富にノウハウを有する水処理，産業，計測の分野を対象とし，エンジニアリングおよび設計・製作・試験・現地調整業務において品質を確保するとともに作業効率を大幅に改善する。

エンジニアリング革命ツール「HEART」を使用しており，OA ソフトウェアで仕様書を作成すると制御ソフトウェアを自動的に生成する。したがって，コントローラの機種に依存せずに制御ノウハウを残せる。仕様伺書の記入（または仕様書の選択）だけで製作が完了し，デバッグは不要である。複数のパッケージと，さらには個別に作成したソフトウェアと組み合わせて使用できるので適応性が高い。また，パッケージの管理機能によりトレーサビリティを確保しているので版数管理や水平展開が容易である。

図14　プロセス制御ノウハウのパッケージ化



2　ハイブリッド制御システム「Jupiter」

➲関連論文：富士時報 2003.9 p.527-531

富士電機の得意とするプラント制御システムの適応範囲を FA 分野での信頼性の要求されるシステムへ拡大し，かつプロセス分野での低コストニーズへの対応のため，プログラマブルコントローラ「MICREX-SX」ベースの高信頼性二重化システムを製品化した。主な特徴は次のとおりである。

(1)　パソコンベースの監視装置との接続をサポートし，制御 LAN は，FL-Net 準拠 LAN による回線二重化を可能にした。

(2)　二重化対応 CPU によるコントローラ二重化，オープン PIO サポートによる I/O 二重化を実現した。

(3)　計器演算処理の搭載など，DCS と同等の制御を可能にした。

図15　ハイブリッド制御システム「Jupiter」

制御コンポーネント

3　LONWORKS 対応パワーサテライト

LONWORKS 対応パワーサテライトは LONWORKS ネットワーク対応の多用途複合計測端末（Power SATE LITE：パワーサテライト）でオープンな環境でエネルギーやセンサ量計測を可能とするものである。主な特徴は次のとおりである。

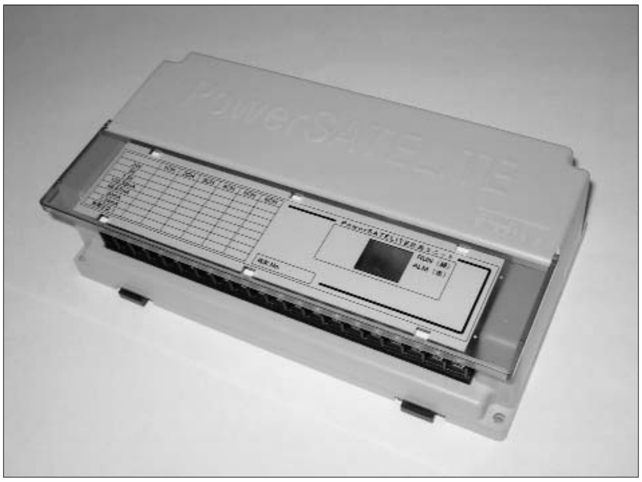
(1)　１台で電力計測も可能なフレキシブル I/O（6 点）を装備しており，端子ごとに入力の割付けが可能

(2)　LONWORKS ネットワーク（TP/FT-10F）対応。各入力端子に対応した機能ブロック（FB）を設定し多用化を実現。LONMARK 適合認定取得予定

(3)　Echelon 製 LNS（ネットワークサービスソフトウェア）上で動作する設定ツール（プラグイン）を標準提供

(4)　ソフトウェアおよびファームウェアのダウンロードをサポート

図16　LONWORKS 対応パワーサテライト



4　フィールドコントロールユニット「FCU-40」

フィールドコントロールユニット FCU-40 は，低圧コントロールセンタの運転に伴う，シーケンス制御，保護，監視制御，伝送の機能を持つコントローラである。

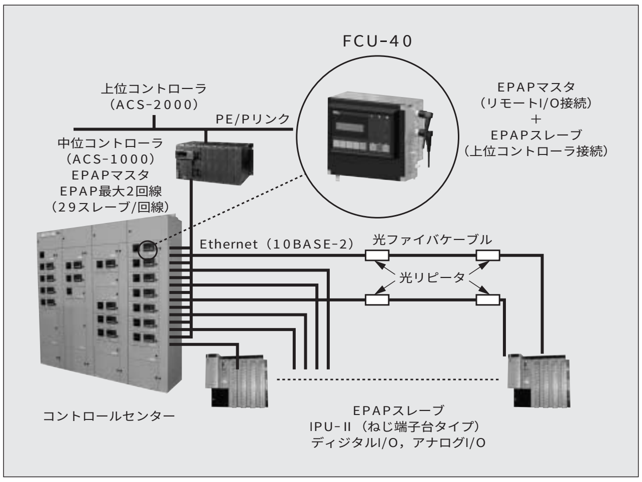
主な特徴は次のとおりである。

(1)　非可逆，可逆，スターデルタ回路などの標準シーケンスを搭載し，簡単な設定で回路選択が可能

(2)　上位コントローラ，下位リモート I/O との通信バスをオープンな LAN である Ethernet とし，リアルタイム通信を可能とするプロトコル EPAP を採用

(3)　伝送機能，RAS の充実により，プラント監視制御を含めた大規模システムから，設備単位のコントロールセンタなどの小規模システムまで幅広く適用可能

図17　フィールドコントロールユニット「FCU-40」



5　Java 応用監視制御システム「Web-FAINS」

上下水道用監視制御システム「FAINS」を進化させた「Web-FAINS」を開発・納入した。システムの特徴は次のとおりである。

(1)　オープン技術の採用

監視制御パッケージソフトウェアのプラットホームに Java を採用し，ハードウェアや OS に依存しないシステムを実現した。また，HMI には Web 技術を採用したことにより，ネットワークを利用し監視操作場所を自由に選択でき，遠方監視制御にも容易に対応できる。

(2)　フレキシビリティ

自由にハードウェア，OS が選択できるため，設備の規模，運用形態に応じて柔軟なシステム構成が可能となり，コストパフォーマンスに優れている。

図18　Web-FAINS 納入事例

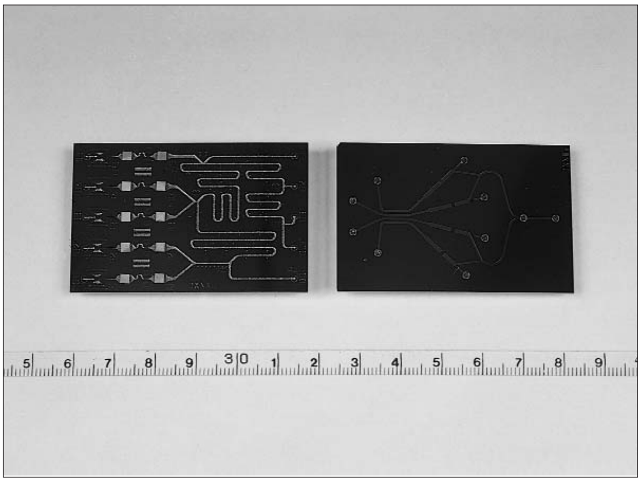
計測コンポーネント

1　μTAS（マイクロタス）の実用化研究

μTAS（Micro Total Analysis System）は微細な流路や反応槽などをチップ（小型基板）上に形成して実現する分析用装置である。分析時間の飛躍的な短縮を可能とし，臨床医学，環境分析などでの適用が期待されている。富士電機では大学などと共同で，μTASの実用化研究に取り組んでいる。

写真はシリコン基板とガラスで形成した，ダイオキシン検出用のμTASの試作品である。写真左は試薬供給チップで，微細流路と超小型の圧電ポンプにより試薬の送液機構を形成している。写真右は試薬と試料を混合・反応させてダイオキシンを検出するチップである。これにより，従来の分析装置と比較して，装置サイズ，検出時間ともに数分の1と，画期的な性能向上が可能となる。

図19　ダイオキシン検出用のμTASの試作品

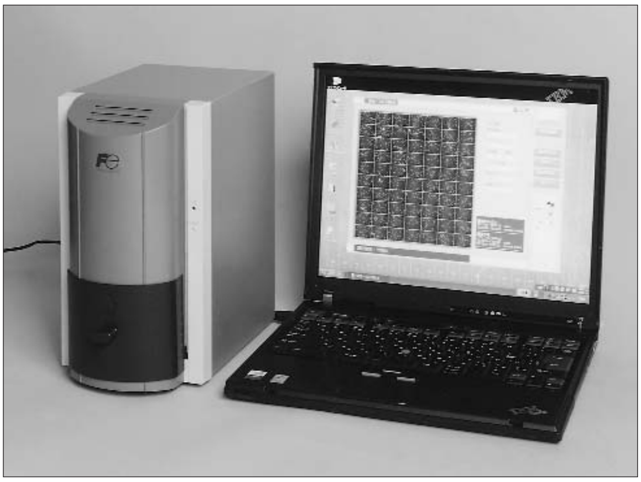


2　生菌迅速検査装置

食品業界などにおいて，微生物検査は安全性・品質の確保のために非常に重要である。これまで微生物検査として一般的に用いられている培養法では結果が判明するまでに24時間程度要するため，より迅速な手法が望まれている。

富士電機ではこの要望に応えるため，生菌迅速検査装置（スマートバクテリアカウンタ）を開発した。この装置では培養が不要で，約15分での計数を実現する。粘着シートと呼ばれる専用のシートで菌を捕集し，生菌が持つ酵素に反応する試薬を与えて菌を蛍光染色した後，本装置にかける。本装置の高性能CCDが粘着シート面の生菌を光点としてカウントすることで計数結果を得る。本装置は微生物によるリスクの管理や，意図的に培養している菌の計数・制御に貢献するコンポーネントである。

図20　生菌迅速検査装置



3　フィールドWebアダプタ

フィールドWebアダプタ「plusFSITE」（プラスエフサイト）はドライブ装置（FRENICシリーズなど），コントローラなどのフィールド機器を簡単に，安全に，どこからでも監視することを可能とするコンポーネントである。遠隔監視によりフィールド機器の維持管理作業・費用の低減に貢献する。plusFSITEは小型・薄型・計量で取付け場所を選ばず，新規の設備だけでなく，既存の設備にも容易に適用可能となっている。

主な機能は次のとおりである。

(1)　シリアル通信－LAN（Ethernet）変換機能
(2)　Webサーバ機能・ホームページ搭載機能
(3)　メール発信機能
(4)　セキュリティ機能（ID，パスワード）

図21　フィールドWebアダプタ「plusFSITE」

計測コンポーネント

4　5 成分同時測定赤外線ガス分析計

5 成分同時測定赤外線ガス分析計（ZKJ3）は，富士電機の赤外線ガス分析計技術により高感度化，高安定性を実現するとともに現場でのお客様の使いやすさを向上させた。煙道の公害監視，プラント制御監視用の連続測定のほか，燃料電池，バイオプラントの発生ガス管理など開発試験用の分析計として最適である。主な特徴は次のとおりである。

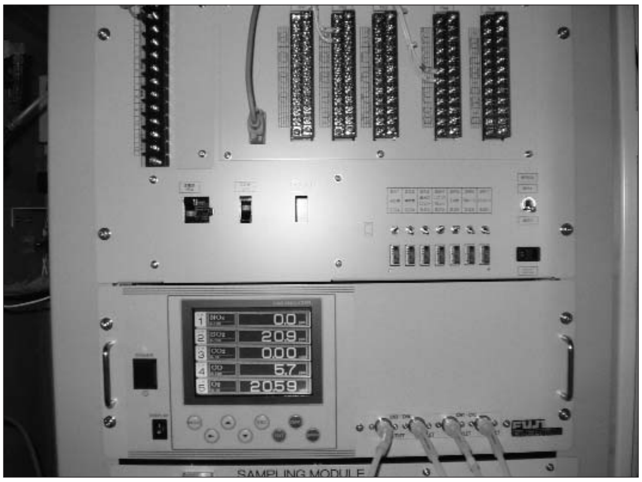
(1)　測定対象ガス成分：NO，SO_2，CO，CO_2，CH_4，O_2

(2)　CO，NO，SO_2 測定可能レンジを 100 ppm から 50 ppm に高感度化し低濃度測定に対応

(3)　同様に 200 ppm 以上の測定レンジにてゼロ点ドリフトを±2 % FS/週から±1 % FS/週に向上させ高い安定性を確保

(4)　測定可能レンジ比（最大 20 倍）の範囲でレンジ変更が可能

図 22　ガス分析計（ZKJ）



5　熱伝導ガス分析計

新型の熱伝導ガス分析計（ZAF3）は，ガスの種類により熱伝導率が異なる性質を利用して，混合ガス中の特定成分（H_2，He，Ar など）を測定する。マイクロプロセッサの搭載，大型液晶画面の採用により，操作性の向上，高精度・多機能化を図っており，工業プロセスの管理，制御を行うのに最適な分析計となっており，次の特徴を有する。

(1)　内部演算により測定値出力信号のリニアライズが可能

(2)　外部入力信号により，干渉影響の補正演算が可能で，干渉影響を除去した精度の高い測定信号を出力

(3)　自動校正機能を備えており，メンテナンスフリーの安定した測定が可能

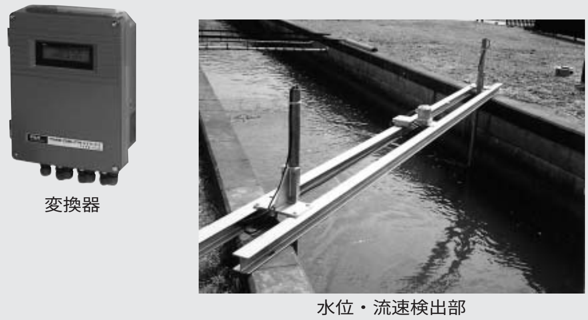
図 23　熱伝導ガス分析計

6　超音波流速計（開水路流量計用）

超音波流速計は，超音波レベル計，演算器と組み合わせることにより，開きょや暗きょの自由水面を持つ開水路の流量測定に使用できる開水路用の流速計である。上流側と下流側から斜めに超音波パルスを伝播（でんぱ）させ，流れにより生じる伝播時間差により伝播経路上の平均速度を測定する。

新型変換器は受信信号を丸ごと A-D 変換し加算する処理（アドバンスト ABM）の採用により，従来機種に比べ 10 倍の耐気泡性を持っており，適用範囲が広くなった。1 測線と 2 測線の 2 種類が用意されており，水深および水路幅方向の流速分布を考慮した平均流速を測定できる。2 測線の場合は，それぞれの平均流速を同時に測定する方式（同時 2 測線方式）を採用し，時間的に流速分布が変化する用途にも安定した計測が可能である。

図 24　変換器（型式： FLH）と検出器（型式： FLX）



変換器

水位・流速検出部

計測コンポーネント

7　電気フィールドバス仕様「FCX-AⅡシリーズ」発信器

2001 年に発売した 4 ～ 20 mA にディジタル信号を重畳可能な FCX-AⅡシリーズ発信器は，±0.1 %の高精度や充実した通信機能などの特徴から，多くのユーザーで使用されている。

この FCX-AⅡシリーズ発信器に，ファンデーションフィールドバスに対応したディジタル出力信号を有し，フィールドバスの本質安全防爆である FISCO（Fieldbus Intrinsic Safety Concept）仕様に対応した（本質安全防爆申請中）フィールドバス発信器を開発し，新モデルとして追加した。主な特徴は次のとおりである。

(1)　高精度（±0.1 %）
(2)　インテリジェント機能
(3)　耐圧防爆，本質安全防爆（FISCO 仕様）（申請中）

図 25　電気フィールドバス仕様「FCX-AⅡシリーズ」発信器

8　「PXR シリーズ」温度調節計

PXR5（48 × 96 mm サイズ），PXR9（96 × 96 mm サイズ）を追加するとともに機能改良を行い，新しい PXR シリーズを完成した。より大きく，よりコンパクトに，より多機能に，をコンセプトに多様なアプリケーションに対応できる。主な特徴・仕様は次のとおりである。

(1)　24 × 48 mm から 96 × 96 mm サイズのラインアップ
(2)　セルフチューニング付き PID を標準装備
(3)　NEMA4X（IP66）相当の前面防水構造
(4)　MODBUS または Z-ASCII 通信が選択可能
(5)　DC4 ～ 20 mA で PV/SV/MV の転送出力が可能
(6)　警報出力は最大 3 点。ディレイ，励磁/非励磁切換可
(7)　ディジタル入力は最大 2 点。SV 選択などが実行可能
(8)　DIN レール取付け用のアダプタも用意

図 26　「PXR シリーズ」温度調節計

9　ペーパーレスレコーダ

ペーパーレスレコーダ（PHR）の機能改良・追加を行った。PHR はコンパクトで，手軽なペーパーレス記録計として好評だがさらに入力点数を増加し，ポータブルタイプもラインアップした。主な特徴・仕様は次のとおりである。

(1)　入力点数：9 点または 18 点
　　　測定周期　100 ms（9/18 点）
(2)　記憶デバイス：ATA コンパクトフラッシュカード
　　　最大 512 M バイト
　　　9 点 30 秒サンプリング時　約 3 年間分
(3)　表示デバイス：5.7 インチ TFT カラー LCD（QVGA）
　　　表示グループ　最大 4 画面，トレンド，
　　　バーグラフ，アナログメータ数値表示
(4)　演算機能：差演算，F 値演算，積算，開平演算
(5)　その他：ポータブルタイプも用意

図 27　ペーパーレスレコーダ

エネルギーソリューション

1　神奈川県企業庁水系発電ダム監視制御システム

神奈川県企業庁利水局に，運営の効率化と高度化を目的に県営 12 水力発電所を一極集中化する常時監視制御システムを納入した。システムの主な特徴は次のとおりである。

(1)　汎用 LAN を使用し，各装置を二重化した分散型システムで，各サーバなど装置に適した最新 OS（UNIX，Windows，Linux）を採用している。

(2)　WAN 回線構成により発電総合制御所と酒匂川水系ダム管理事務所間は情報連携しており，発電総合制御所からの制御不能時においても酒匂川水系ダム管理事務所でバックアップ運転を行う。

(3)　情報検索用サーバを設置し，関係部署（本局，各発電管理事務所）からシステムの情報検索・提供を行う。

(4)　発電所との伝送方式に TCP/IP 方式を採用している。

図 28　水系発電ダム監視制御システム（発電総合制御所）

N99-2586-1

2　黒部川電力（株）向け給電情報伝送装置

黒部川電力（株）姫六総合制御所の運転業務の省力化を進めるために，既設情報処理装置に監視機能を強化し，Web による自動通告機能を追加したシステム給電情報伝送ロガーシステムを納入した。

(1)　システムは最大 20 回線取り込める回線インタフェース装置，二重化情報ロガーサーバ，Web 端末，プリンタからなる。子局からのデータを既設システムから回線分岐し，インタフェース装置に取り込む。各装置は LAN で接続した分散構成で，Web 端末は電気化学工業（株），北陸電力（株）に設置している。

(2)　主な機能は監視機能，トレンド機能，記録帳票機能，ほかに Web 伝送による自動通告機能がある。自動通告はサーバの通告データを Web 端末に配信することにより実施する。

図 29　給電情報伝送装置（姫六総合制御所）

3　東京電力（株）275 kV ディジタル形母線保護継電装置

東京電力（株）南多摩変電所に 275 kV ディジタル形母線保護継電装置を開発，納入した。特徴は次のとおりである。

(1)　電気角 15 °ごとの電流サンプリングの実施および 15 °ごとの変流器（CT）飽和検出演算の実施により，無変化期間の短い厳しい CT 飽和条件下でも確実に CT 飽和を検出可能（KCT ≧ 2，時定数 250 ms 以内）

(2)　甲母線保護と乙母線保護を同一ユニット内に収納した甲乙一括形構成とし，1 系列あたり 700 mm 幅 2 面にて構成，省スペースを実現（従来：700 mm 幅 6 面構成）

(3)　遮断器不動作対策として，送電線高速後備保護リレー「HBR 機能」を実装（オプション）

(4)　第二世代ディジタルリレーを適用し，遠隔整定にも対応可能

図 30　ディジタル形母線保護継電装置

エネルギーソリューション

4　東京電力(株)ディジタルリレー遠隔運用化 Web パネル

東京電力(株)に納入した第一世代ディジタルリレー（16ビット形 CPU）適用の送電線保護装置向けに遠隔運用を可能とするための Web パネルを開発した。

本パネルにより，従来，現地に出向が必要であった以下の対応につき，制御所（有人箇所）からの確認が可能となり，運用保守の効率化，省力化が図れることが期待される。

(1)　装置異常時は制御所から異常内容詳細の確認が可能であり，迅速な復旧対応が可能
(2)　制御所からリレー整定値の確認，整定変更が可能
(3)　リレー動作時は遠隔から動作内容詳細が確認でき，事故様相やリレーの健全性の迅速な確認が可能

今後は変圧器保護装置，母線分離保護装置，VQC 装置など，適用機種を拡大していく予定である。

図31　Web パネル

5　IP ネットワーク対応監視制御装置

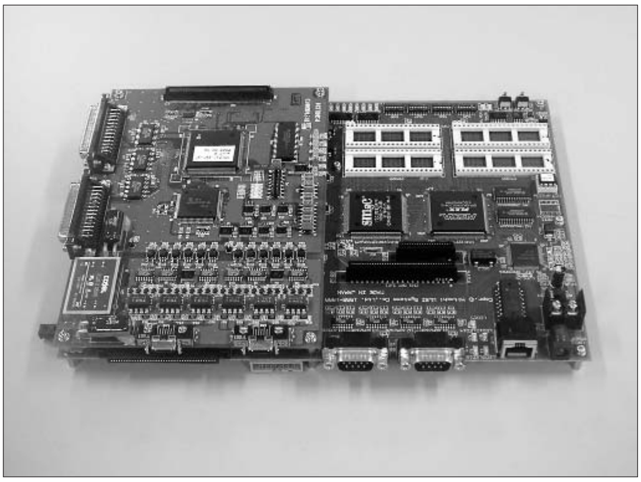
今回開発した遠方監視制御装置用新型 MPU は，従来の専用線を利用した伝送方式に加えて，IP ネットワーク化への対応を充実させた。具体的には，低消費電力 CPU，8 M バイトの RAM，4 M バイトのフラッシュ ROM，Ethernet ポートを 3 ポート実装し，各ポートは独立したネットワーク機能を実現している。

また，搭載するアプリケーションソフトウェアにより，IP テレコンや IP 変換ユニット，Web 対応ユニットを構成することができることから，多様なニーズに合わせることが可能である。

主な特徴は次のとおりである。

(1)　低電力 CPU（SH4）の採用
(2)　リアルタイム OS（iTRON）の採用

図32　遠方監視制御装置用新型 MPU ボード

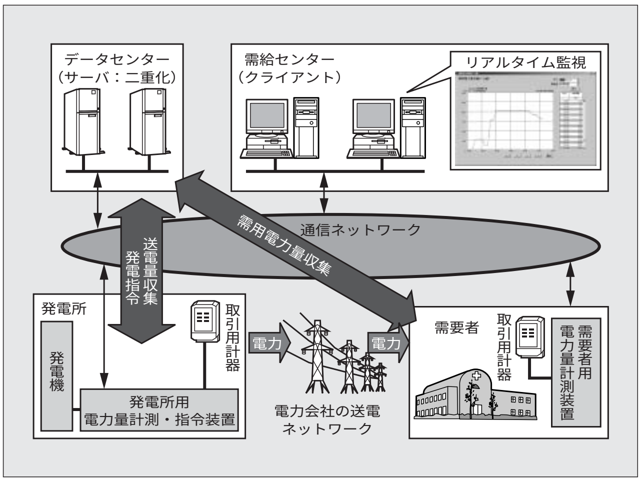


6　(株)GTF 研究所電力小売監視・制御システム

特定規模電気事業者（PPS）である(株)GTF 研究所向けに，電力の需要量と供給量の 30 分同時同量を実現する「電力小売監視・制御システム」を 2003 年 3 月に納入した。このシステムはシーメンス社のエネルギー総合管理システム「Spectrum PowerCC」（スペクトラムパワー CC）をベースに，富士電機が日本の電力会社向けに培った監視・制御技術，ロードサーベイ技術を加えて開発した。主な機能は次のとおりである。

(1)　翌日の需要量と供給量の計画を立案する需給計画機能
(2)　おのおのの需要者の使用電力量を電力会社の取引用計器から収集する電力量収集機能
(3)　需要量および供給量をリアルタイムに監視し，需要の変動に見合うよう供給量の制御を行う同時同量達成機能

図33　全体システムのイメージ図



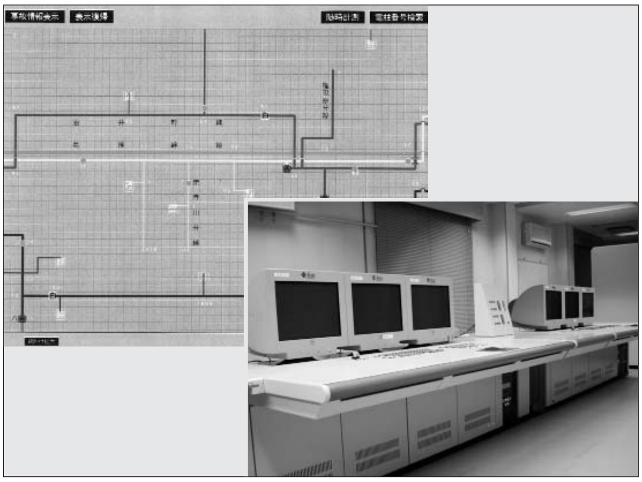
エネルギーソリューション

7　中国電力(株)隠岐営業所配電自動化システム

中国電力(株)と富士電機は，配電系統運用業務のさらなる効率化，停電時間の短縮など供給信頼度の向上を目的とし，隠岐営業所向け配電自動化システムの開発を行い，2003 年 10 月から運用を開始した。システムの特徴は次のとおりである。

(1)　オンラインサーバを二重化したデュプレックス構成による信頼性の向上
(2)　WS サーバ 3 台と WS クライアント 2 台の分散構成による処理性能の向上
(3)　マウス操作を基本とした操作性の向上，配電系統図のズーミング採用によるオペレーター視認性向上の実現
(4)　地域性と省スペース化を考慮した 2 卓構成と 1 台のクライアントによる 3CRT のコントロールの実現

図 34　画面表示例とハードウェア

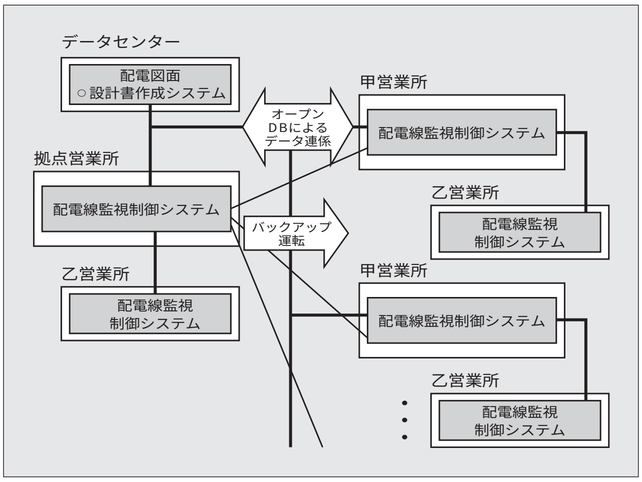


8　東北電力(株)配電線監視制御システムのシステム増強

東北電力(株)と富士電機は，従来の配電線監視制御システムの導入効果をさらに向上させることを目的に，システムの増強を実施した。増強した内容は次のとおりである。

(1)　配電図面・設計書作成システムと連係することにより，設備データや図面データなどの配電系統情報を共有化した配電線監視制御システムのメンテナンスを可能とした。
(2)　配電線監視制御システムのオンライン，オフラインデータをオープンなデータベース上に展開することにより，異なるメーカー間のシステム連係を可能とした。
(3)　拠点営業所のシステムを中心に，支店管内にある他の営業所のシステムと連係することにより，保守点検による各営業所のシステム停止時などに，拠点営業所のシステムから系統操作のバックアップを可能とした。

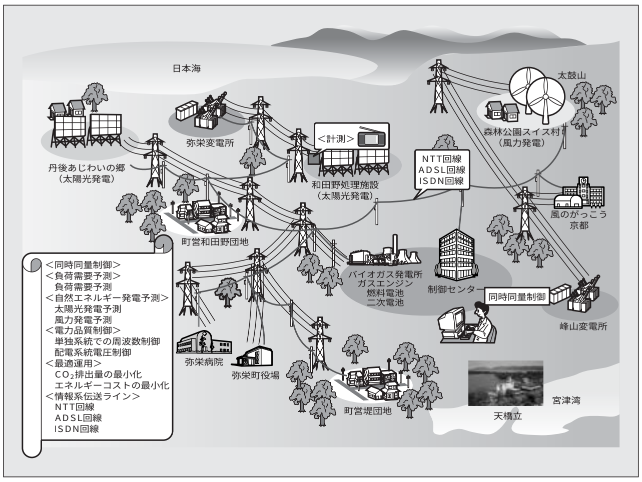
図 35　システム全体の構成



9　新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「新エネルギー等地域集中実証研究」の受託

風力，太陽光といった自然エネルギーは，発電量が不安定なため，電力系統に影響を与える可能性があるという課題を抱えており，導入拡大のためにはこの課題の克服が必要となる。この課題克服のため，NEDO では変動電源である自然エネルギーを単独で安定化させるのではなく，種々の新エネルギー設備を適正に組み合わせ，これらを制御するシステムをつくることにより連系する電力系統への影響を極力抑制し，かつコスト的にも適正な「新エネルギーによる分散型エネルギー供給システム」を開発することを目的とした実証研究を公募した。富士電機は，研究総括責任者として共同研究体〔京都府，京都府弥栄町，アミタ(株)，(株)大林組，日新電機(株)，(株)野村総合研究所〕で応募し委託研究事業を受託した。研究期間は 2007 年度までの 5 年間である。

図 36　エネルギー需給管理システムの構成

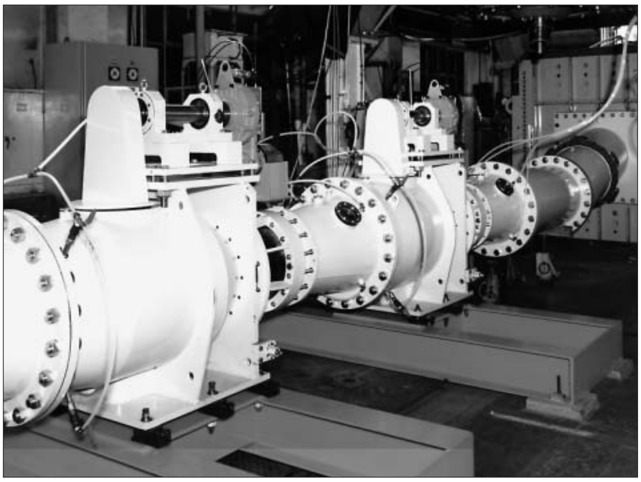


エネルギーソリューション

10　環境に優しいマイクロチューブラ水車

発電システムの中で温室効果ガス排出量の最も少ない水力発電の今後は，容量の小さい低落差領域へ発展していくものと予想される。そこで富士電機は 2001 年 4 月から 2 年間，東京電力(株)との共同研究「環境対応型マイクロ水車の方式開発研究」においてマイクロチューブラ水車を開発してきた。開発の目的は，従来の共同研究とは異なり，大幅なコストダウンを盛り込んだ新しい製品を完成させることである。その中で最も注目される技術は，小型の軸流水車にもかかわらず変流量や変落差運転に対応し，大幅な年間発生電力量の増加が期待できるランナベーンの可動化である。共同研究は 2003 年 3 月に無事終了し，その成果として 2004 年 3 月までに国内において 3 台のマイクロチューブラ水車・発電機が営業運転される予定である。

図 37　模型試験中のマイクロチューブラ水車



11　病院設置の 100 kW 燃料電池運転開始

燃料電池は，水の電気分解の逆反応を利用するクリーンな発電方式である。

100 kW りん酸形燃料電池を東邦ガス(株)経由で宏潤会大同病院へ 2003 年 7 月に設置した。同病院では，燃料として都市ガス 13 A を使用し，発電した電力を商用系統と連系して，昼間は 100 kW，夜間は 50 kW にてベース負荷を担っている。また，燃料電池の高温側排熱は，排熱投入形冷温水機を介して冷暖房として空調用途に，低温排熱は予熱貯湯槽の熱源に利用し，エネルギーの利用効率を高めている。

電気負荷ならびに給湯などの熱負荷も必要な「病院」は，燃料電池の適用先として今後も期待される施設である。

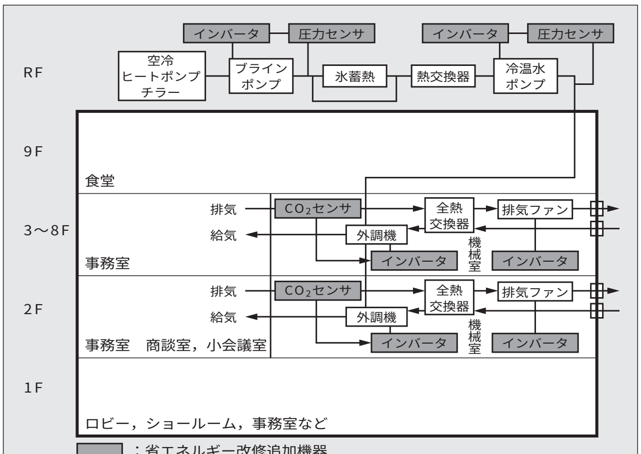
本設備は，新エネルギー事業者支援の補助を受け設置された。

図 38　病院設置の燃料電池

12　富士電機大阪ビルの ESCO 事業

富士電機大阪ビルは，1991 年 5 月の竣工（しゅんこう）であるが，当初から氷蓄熱，ビルマルチエアコン，外調機などを設置した省エネルギー性を重視した建物として建築されている。今回の ESCO 事業では，CO_2 濃度を基準とした外気取入量および冷暖房用冷温水循環量を電動機の可変速制御で適正化した。また，エネルギー使用量のデータ収集・解析を行い，各エネルギー別，機器別のデータをグラフなどで分かりやすく表示し，省エネルギー活動を啓蒙するため，BEMS（Building and Energy Management System）という概念を導入した。過去 3 年間の年間平均消費電力量（ベースライン）の 10 %以上の削減を目標としており，その省エネルギー効果の検証も BEMS で同時に行っている。2003 年 4 月から稼動し，今後の成果が期待される。

図 39　富士電機大阪ビルの設備概念



放射線機器・システム

1　ランドリモニタ

原子力発電所では，放射線管理区域内で作業者が着用した衣類の放射線管理のため，洗濯後にランドリモニタで測定し汚染検査を行っている。富士電機では，東京電力(株)福島第二原子力発電所向けに従来のランドリモニタの改善・改良を行い納入した。主な特徴は次のとおりである。

(1)　小型化・軽量化

構成機器および鉛遮へい構成の見直しを行い，従来モニタに比べて約20％の小型化および軽量化を実現した。

(2)　コンベヤ部の長寿命化・低騒音化

従来の金網タイプから樹脂製丸ベルトへコンベヤの変更を行うことで耐久性が向上し，定期交換周期を2年から3年以上に伸ばすことができた。また，同時にコンベヤ駆動時の騒音を大幅に低減している。

図40　ランドリモニタ

2　放射線管理システム

北海道電力(株)泊発電所向け放射線管理システムを2003年3月に納入，既設システムを更新した。このシステムは，電力会社の原子力発電所向け大規模放射線管理システムで初めてブラウザ方式画面を採用し，発電所員や協力会社が所内のLANに接続された端末を用いて操作できるようにした。これをベースに，放射線管理業務に合致したきめ細かいワークフロー機能を開発し，煩雑な書類の申請業務の電子化を可能にした。同時に電力会社から協力会社への通知も電子化し，通知に関する業務も大幅に削減された。さらにブラウザ方式の自由検索機能も開発し，協力会社が自社データを任意様式で抽出，Excel上に取り出せるようにした。システム状態やシステムの管理データの異常時には，指定箇所に自動通報される。

図41　放射線管理システム

3　環境ダストモニタ

日本原燃(株)環境管理センター向け環境ダストモニタは，放射性ダストを沪紙に捕集し，α線，β線を個別に測定するとともに，放射性よう素の捕集も行える装置で次の特徴を有する。

(1)　沪紙は，保守・取扱いが簡便なカードタイプの沪紙ホルダ（特許第3307108号取得済み）に装着して捕集するため，沪紙の装着や回収作業が容易で，沪紙の分析などに迅速に供することを可能とした。

(2)　サンプラ操作部のタッチパネル化やモニタ計測部の集約化により，装置の小型化を図っている。

(3)　吸引流量は，ポンプ周波数のインバータ制御により，沪紙の目づまりに影響されず流量を一定に保ち，かつポンプ長寿命化，低騒音化を可能とした。

図42　環境ダストモニタ

e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。